

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

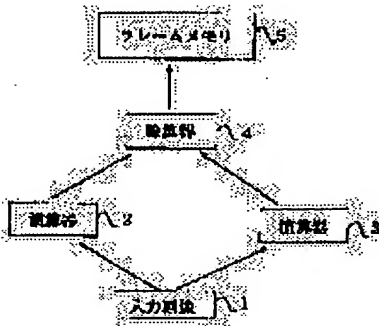
(11)Publication number : 07-192135  
(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl. G06T 7/20

(21)Application number : 05-331477 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 27.12.1993 (72)Inventor : NOMURA MASAHIDE

(54) MOVING IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:  
PURPOSE: To obtain a right optical flow even if lightness gradient sharply changes by calculating the convolutional integration of two three-dimensional Gabor functions and calculating the convolutional integration of the function composed of the product of the gabor function and a time smoothing differential operator by spatial two-dimension.  
CONSTITUTION: This device is provided with moving image strings 1 being captured by an image pickup camera, respectively, and being successively inputted, a time space filter arithmetic unit 2 to be used for calculating image gradient from the inputted image, a time space filter arithmetic unit 3 to be used for calculating time differential, a divider 4 and a frame memory 5 for holding the calculation result of an optical flow. The two images obtained by convoluting Gabor function by time space three-dimension whose phase in the trigonometric function part is different by 90° from successively inputted image column and the image obtained by convoluting the function composed of the product of the spatial two-dimensional Gabor function and a time smoothing differential operator in the inputted images are used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1995  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 2795148  
[Date of registration] 26.06.1998  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2795148号

(45)発行日 平成10年(1998) 9月10日

(24)登録日 平成10年(1998) 6月26日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 6 T 7/20

G 0 6 F 15/70

4 1 0

請求項の数4(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-331477

(22)出願日 平成5年(1993)12月27日

(65)公開番号 特開平7-192135

(43)公開日 平成7年(1995)7月28日

審査請求日 平成7年(1995)3月16日

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 野村 正英

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

審査官 岩間 直純

(56)参考文献 電子情報通信学会技術研究報告, 1995  
年3月, VOL. 94, NO. 562, P.  
241-248 (NC94-107)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>9</sup>, DB名)

G06T 7/20

J I C S Tファイル (J O I S)

(54)【発明の名称】 動画像処理方法および装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】逐次入力する画像に対して三角関数部分の位相が90度異なる2つの3次元ガボア関数の畳み込み積分を計算し、前記逐次入力する画像に対して空間2次元ガボア関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数の畳み込み積分を計算し、前記3つの計算結果より入力画像のオブティカルフローを求めることを特徴とする動画像処理方法。

【請求項2】逐次入力する画像に対して三角関数部分の位相が90度異なる2つの3次元ガボア関数の畳み込み積分を計算し、前記逐次入力する画像に対して空間2次元ガボア関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数の畳み込み積分を計算し、前記3つの計算結果より入力画像のオブティカルフローの小さい画像領域を切り出すことを特徴とする動画像処理方法。

2

【請求項3】逐次入力する画像に対して三角関数部分の位相が90度異なる2つの3次元ガボア関数の畳み込み積分を計算する演算器2と、前記逐次入力する画像に対して空間2次元ガボア関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数の畳み込み積分を計算する演算器3と、前記演算器2、3の出力より入力画像のオブティカルフローを求める除算器4とからなることを特徴とする動画像処理装置。

【請求項4】逐次入力する画像に対して三角関数部分の位相が90度異なる3次元ガボア関数の畳み込み積分を計算する演算器2と、前記逐次入力する画像に対して空間2次元ガボア関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数の畳み込み積分を計算する演算器3と、前記演算器2、3の出力より入力画像のオブティカルフローの大きい領域で値が大きくなる関数Tを求める演算器6

3

と、演算器6の出力結果を蓄えるフレームメモリ9と、フレームメモリ9に蓄えられた関数Tとフレームメモリ11に蓄えられた関数T2とからT2を計算する演算器7と、演算器7の出力結果を蓄えるフレームメモリ10と、フレームメモリ10に蓄えられたT2を用い、オブティカルフローの大きすぎる領域で正値をもつ関数Qを求めるその結果を前記フレームメモリ11に蓄える演算器8とからなることを特徴とする動画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像処理方法に関し、動画像中のオブティカルフローを求める為の動画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自然動画像中のオブティカルフローを計測する方法として良く知られている方法に勾配法がある。この方法は特徴点のない領域についても密にオブティカルフローが求められる点に於いて優れている(ロボットビジョン(Robot Vision) Horn (1986, MIT Press) ISO-262-08 159)。また、時刻の異なる2つの画像からオブティカルフローを求める場合には、両眼視方式(特願平5-172801号明細書)を流用することもできる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、勾配法では画像の明度勾配が激しく変化する画像領域で誤差が大きくなり、その為にオブティカルフローが求められないという欠点があった。また、両眼視方式を流用して、逐次入力する動画像列の中から2つの画像だけを取り出してオブティカルフローを計算すると、2つの画像間に含まれるノイズが結果に大きく影響を与えてしまい、正しい結果が求められないと言う欠点があった。

【0004】本発明の目的は、明度勾配が激しく変化する場合でも、逐次入力する画像列の間のノイズに大きく影響されることなく正しいオブティカルフローを求めることができる動画像処理方式および装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の動画像処理方式では、逐次入力画像列に対して三角関数部分の位相が90

$$g(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) = a(x, y, t) \cdot G(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) \dots \text{式(1)}$$

$$G(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) = \sin(2\pi k_i (x \cos \theta_j + y \sin \theta_j) \cos \theta_i + t \sin \theta_i) + \phi) \times \exp(-2k_i^2 (x^2 + y^2 + t^2)) \dots \text{式(2)}$$

但し、 $n_k = 1$ とする。

【0016】また、演算器(3)では $a(x, y, t)$ から次式で与えられる

【0017】

【外4】

4

0度異なる時空間3次元ガボア(Gabor)関数を畳み込んで得られる2つの画像と、同入力動画像に空間2次元Gabor関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数を畳み込んで得られる画像を用いることにより、入力画像の明度勾配が激しく変化する場合でも、オブティカルフローを求めることができる。また、オブティカルフローの大きさが測定可能な範囲以下である領域の画像だけを抽出することができる。

【0006】

10 【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0007】(実施例1)図1は本発明の一実施例の構成図である。図1に示す実施例は、それぞれ撮像カメラで捕捉し逐次入力する動画像列(1)と、その入力画像から画像勾配を計算する為に使われる時空間フィルタ演算器(2)、時間微分を計算する為に使われる時空間フィルタ演算器(3)、及び除算器(4)、オブティカルフローの計算結果を保持するためのフレームメモリ(5)を備えて成る。

20 【0008】次に、本実施例の動作について説明する。

【0009】まず、演算器1により、逐次入力画像 $a(x, y, t)$ から次式で与えられる

【0010】

【外1】

$$2n_k n_t$$

【0011】個のGabor関数 $G(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi)$ ;

【0012】

30 【外2】

$$i = 1 \sim n_k, j = 1 \sim n_t, \phi = 0, \pi/2$$

【0013】の畳み込み積分が計算される。その計算結果 $g(x, y, t, k_i, \theta_j)$ ;

【0014】

【外3】

$$i = 1 \sim n_k, j = 1 \sim n_t$$

【0015】が演算器(2)の出力として得られる。

$$g(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) = a(x, y, t) \cdot G(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) \dots \text{式(1)}$$

$$G(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi) = \sin(2\pi k_i (x \cos \theta_j + y \sin \theta_j) \cos \theta_i + t \sin \theta_i) + \phi) \times \exp(-2k_i^2 (x^2 + y^2 + t^2)) \dots \text{式(2)}$$

$$2n_k n_t$$

【0018】個の関数 $D(x, y, t, k_i, \theta_j, \phi)$ ;

50 【0019】

取り除いた画像Rを得る事が出来る。但し、 $n_k = 1$ とする。よって、その逆をとればオプティカルフローの大きさが小さい画像領域のみを切り出す事が出来る。

$$R(x, y, t, k_i) = a(x, y, t) \prod_{\Phi} |1 - Q(x, y, t, k_i)|$$

..... 式(11)

【0034】以上のようにして、逐次入力画像に対して、適当な帯域制限フィルターを施した後その結果を用いる事により、オプティカルフローが小さい画像領域のみを効果的に切り出すことができる。

【0035】(実施例3) 実施例2において、 $n_k$ を2以上とし、空間周波数チャンネル毎に上述の処理を行う。それにより、オプティカルフローの大きさの程度によって画像領域を分割することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、逐次入力画像列に対して三角関数部分の位相が90度異なる時空間3次元Gabor関数を畳み込んで得られる2つの画像と、同入力動画像に空間2次元Gabor関数と時間平滑化微分演算子との積からなる関数を畳み込んで得られる画像を用いることにより、入力画像の明度勾配が激しく変化する場合でも、オプティカルフローを求めるこ

【0033】

【数3】

とができる。また、オプティカルフローの小さい領域の画像部分のみを切り出すことができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】本発明の一実施例の構成図である。

【符号の説明】

(1) 逐次入力画像

(2) 演算器

(3) 演算器

(6) 演算器

(7) 演算器

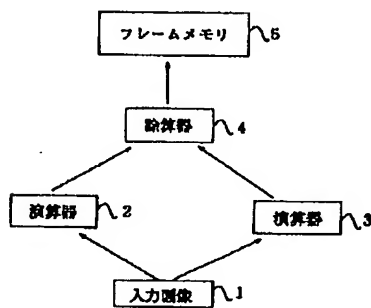
(8) 演算器

20 (9) フレームメモリ

(10) フレームメモリ

(11) フレームメモリ

【図1】



【図2】

